Lovibond® Water Testing

Tintometer® Group

Sistema de medición DBO BD 600

Instrucciones

ES

www.lovibond.com

¡IMPORTANTE!

Lea completa y detenidamente este manual de instrucciones antes del uso

Lea las INDICACIONES DE SEGURIDAD recogidas en el inicio de estas instrucciones y téngalas en cuenta en todo momento.

El sistema únicamente puede ser utilizado por personal especializado.

Conserve el manual de instrucciones para su posterior consulta.

Tenga en cuenta las notas importantes para evitar un funcionamiento erróneo y averías.

En la medida que sea posible, conserve el envoltorio de transporte completo para transportes futuros.

Información importante

De acuerdo con la directiva europea 2012/19/EU no es posible desechar del aparato electrónico a los residuos domésticos convencionales. Tintometer GmbH retirará su aparato electrónico de manera profesional y respetuosamente con el medio ambiente. Este servicio es gratuito, **gastos de transporte no incluidos**. Este servicio es válido únicamente para los aparatos eléctricos adquiridos con una fecha posterior al 13.05.2005. Envíe los aparatos Tintometer que desee desechar a su proveedor.

Nota importante sobre la eliminación de pilas y acumuladores

Todo consumidor, de acuerdo con directiva sobre baterías (Directiva 2006/66/CE), está obligado por ley a devolver todas las baterías y acumuladores usados y gastados. Queda prohibida su eliminación a través de los residuos domésticos. Puesto que hay productos de nuestro surtido que contienen pilas y acumuladores en el volumen de suministro, le indicamos lo siguiente: Las pilas y los acumuladores gastados no son residuos domésticos, sino que pueden depositarse gratuitamente en los puntos de recogida selectivos de su localidad y también pueden entregarse a todos aquellos sitios donde se vendan pilas o acumuladores del mismo tipo. Además el consumidor final tiene la posibilidad de devolver las pilas y acumuladores al comercio donde fueron adquiridas (obligación de retirada obligatoria).

Indicaciones de seguridad

Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad que se mencionan a continuación para su seguridad.

Las indicaciones de seguridad le evidencian posibles peligros. Asimismo recibe indicaciones de cómo evitar peligros gracias a un buen comportamiento.

El uso queda restringido al personal cualificado para ello.

¡PELIGRO!	**¡PELIGRO de sacudida eléctrica!** ¡Manipule la fuente de alimentación con las manos secas! Proteja la fuente de alimentación de la humedad ¡NO abra la fuente de alimentación! ¡No someta la fuente de alimentación a grandes fuerzas! ¡NO utilice la fuente de alimentación si la carcasa o los contactos de conexión están dañados! ¡Use la fuente de alimentación únicamente con la toma de corriente adecuada y provista para ello! ¡Asegúrese de que la toma de corriente se encuentre en perfecto estado! La tensión de alimentación y la frecuencia de la red deben estar dentro del rango de especificación de la fuente de alimentación.
¡PELIGRO!	**¡PELIGRO de causticación y daño en los ojos!** El accesorio KOH es un reactivo químico y está empaquetado y marcado de acuerdo con las especificaciones, y provisto de los documentos legales necesarios. ¡Al sacarlo del envoltorio, asegúrese de que el frasco se encuentre en buen estado! ¡Use el equipo de protección adecuado! ¡NO utilice frascos dañados! Deseche el contenido de acuerdo con las especificaciones legales de su localidad. Al trabajar con este material, tenga presente las indicaciones de seguridad en las hojas de datos de seguridad.
¡ADVERTENCIA!	**Peligro para la salud** El compuesto aliltiourea es un reactivo químico que está empaquetado y marcado de acuerdo con las especificaciones y provisto de los documentos legales necesarios. Al sacarlo del envoltorio, asegúrese de que el frasco se encuentre en buen estado. ¡Use el equipo de protección adecuado! ¡NO utilice frascos dañados! Deseche el contenido de acuerdo con las especificaciones legales de su localidad. Al trabajar con este material, tenga presente las indicaciones de seguridad de las hojas de datos de seguridad.

¡ADVERTENCIA!	Los reactivos han sido diseñados exclusivamente para el análisis químico y deben estar fuera del alcance de los niños.
¡ADVERTENCIA!	**¡PELIGRO por magnetismo!** Los campos magnéticos pueden afectar a componentes metálicos, magnéticos y sensibles al campo magnético (p.ej. soporte de datos, marcapasos, relojes,...). Mantenga estos componentes alejados del mecanismo de agitación y de la varilla agitadora magnética.
VORSICHT!	**Rotura de cristal. Herida por corte.** A pesar de la protección que ofrece el embalaje de transporte, puede producirse una rotura de cristal. Es posible que los trozos de cristales rotos presenten cantos afilados y su manipulación sin cautela podría causar heridas por corte. Tenga presente la posibilidad de rotura de cristal y lleve guantes de protección. Al manipular el sistema, asegúrese de que esté bien apoyado para evitar la rotura de cristales. Cuídese de no golpear los frascos para muestras contra cantos al transportar el sistema.
¡PRECAUCIÓN!	**El aparato no se puede utilizar en áreas con peligro de explosión.** **¡Peligro para la salud!** ¡Al trabajar con la muestra, tenga presente las medidas de protección necesarias! **¡Peligro para la salud!** ¡No toque las pilas derramadas ni el material que se ha esparcido directamente con las manos! ¡Lleve guantes de protección! ¡Evite el contacto con los ojos y la piel!
¡PRECAUCIÓN!	Utilice únicamente la fuente de alimentación proporcionada. En el caso de utilizar una fuente de alimentación inadecuada puede ser que los objetivos de protección de la compatibilidad electromagnética (CEM) no se cumplan.

HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD:

http://www.lovibond.com/support/sicherheitsdatenblatter

Contenido

1 Indicaciones importantes 7

2 Eliminación 8

3 El sistema de medición 8
3.1 Principio del método 8
3.2 Área de aplicación 8
3.3 Vista del aparato y volumen de suministro 8

4 Observaciones sobre el método 9
4.1 Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO) 9
4.2 Principio de medición 9
4.3 Preparación de las muestras / Versión resumida 10

5 Manejo 10
5.1 Teclas 10
5.2 Primera puesta en marcha 12
5.3 Conectar y desconectar 13
5.4 Cambiar las pilas 13
5.5 Menú general 14
5.5.1 El menú principal 14
5.5.2 Iniciar medición / serie de medición 15
5.5.3 Visualizar valores momentáneos 16
5.5.4 Visualizar valores de medición 16
5.5.5 Exportar serie de medición 18
5.6 Opciones 19
5.6.1 Autoinicio 19
5.6.2 Luminosidad 19
5.6.3 Contraste 19
5.6.4 Designar cabezales 19
5.6.5 Idioma 20
5.6.6 Fecha / Hora 20
5.6.7 Fecha (formato) 20
5.6.8 Hora (formato) 20
5.6.9 Auto-Off 21
5.6.10 Mando a distancia 21
5.6.11 ID del aparato 21
5.6.12 Actualización 21
5.7 Interfaces 22
5.8 Mando a distancia 23
5.8.1 Preparación 23
5.8.2 Conectar/Dirigirse a un aparato 23
5.9 Mensajes de error e indicaciones 24

6 Determinación de la DBO 26
6.1 Elección del volumen de la muestra 26
6.2 Preparación de la muestra de agua 26

7 Observaciones sobre la evaluación de resultados 28

8 Comprobación del sistema de medición 29

9 Mantenimiento y servicio 29

10 Sistema inductivo de agitación 30
10.1 Descripción del aparato y de las funciones 30
10.2 Puesta en marcha 30
10.3 Varillas agitadoras magnéticas 31
10.4 Agitación 31
10.5 Mantenimiento y limpieza 31
10.6 Errores 31

11 Detener la marcha 32

12 Datos técnicos 33
12.1 Sistema de medición de la DBO 33
12.2 Aparato de agitación 33
12.3 Fuente de alimentación 34

13 Accesorios y lista de piezas de recambio 35

1 Indicaciones importantes

ADVERTENCIA:

Las tolerancias y la precisión de medición indicadas solo son válidas para el uso de los aparatos en entornos CEM, de acuerdo con los requisitos válidos según DIN EN 61326-1:2013.

¡Utilice únicamente la fuente de alimentación proporcionada!

En el caso de utilizar una fuente de alimentación inadecuada pueden producirse eventualmente daños en el sistema de medición y/o en el mecanismo de agitación.

Las modificaciones no autorizadas en el sistema pueden ocasionar errores en la medición, peligros y perturbaciones electromagnéticas. El fabricante no es responsable de las consecuencias de dichas modificaciones.

No coloque ningún recipiente agitador caliente en el mecanismo de agitación. Temperatura máxima: 56°C. La no observación de la temperatura puede producir daños en el mecanismo de agitación.

El aparato, en caso de reparación, sólo puede ser abierto por un servicio autorizado. ¡Desconectar de la red antes de abrir!

Los frascos para muestras están colocados en el sistema de medición para el transporte. Tenga cuidado al desembalar el paquete que no caigan al suelo.

INFORMACIÓN IMPORTANTE:

No deje una varilla agitadora magnética en el campo magnético alternativo, si ésta no puede girar. No la someta a ningún campo magnético fuertemente opuesto. Ya que, con ello, puede desmagnetizarse.

Tenga en cuenta las condiciones del entorno de acuerdo con los datos técnicos (véase el apartado 12 Datos técnicos).

Evite los cambios de temperatura extremos.

No use la fuente de alimentación en una habitación húmeda y no la use en áreas donde haya peligro de salpicaduras de agua.

En caso de humedad, no toque ni la fuente de alimentación afectada ni el sistema. Desconecte la toma de la corriente.

Utilice la fuente de alimentación únicamente para suministrar un mecanismo de agitación y una unidad de medida. Si se conecta más de un aparato, puede dañarse la función del sistema.

La longitud de la varilla agitadora magnética no puede superar los 40 mm. No utilice ninguna varilla agitadora elíptica con sección transversal redonda.

Coloque el mecanismo de agitación en una superficie horizontal, que sea lo suficiente estable como para sustentar el peso del mecanismo de agitación y del sistema de medición con los frascos llenos. En una superficie ligeramente inclinada, el sistema de medición de la plataforma agitadora podría resbalar. Los frascos y el sistema pueden caer al suelo.

Para desconectar la fuente de alimentación, retire del enchufe el cable secundario (15V DC) del sistema de medición y del mecanismo de agitación. En caso contrario, puede dañarse el cable.

Retire a continuación las pilas vacías del aparato para evitar un derrame.

Retire las pilas del aparato como medida de precaución en caso de que no se vaya a utilizar durante un tiempo.

Aunque el aparato sea abastecido externamente (fuente de alimentación), debería controlar el estado de las pilas con regularidad para evitar un derrame de las pilas vacías.

La muestra no puede entrar en contacto con KOH, puesto que los valores de medición podrían verse alterados.

El mecanismo de agitación se inicia automáticamente tan pronto como se conecta el suministro. Las varillas agitadoras magnéticas que se encuentren cerca, u otros componentes magnéticos, pueden moverse eventualmente de manera inesperada.

2 Eliminación

Siga las especificaciones legales correspondientes para la eliminación de materiales usados, pilas y también de todo el sistema, en caso necesario.

3 El sistema de medición

3.1 Principio del método

Determinación de la DBO por medición de diferencia de presión en el sistema cerrado (determinación respirométrica de la DBO). El sistema de medición guarda un valor de medición cada hora el primer día, cada dos horas el segundo día y a partir del tercer día, cada 24 horas.

3.2 Área de aplicación

Determinación de la DBO_5, determinación de la BDO_7, OECD 301F / biodegradabilidad / otras aplicaciones biotecnológicas en soluciones acuosas. Uso por personal especializado.

Se puede configurar el período de medición de 1 a 28 días.

3.3 Vista del aparato y volumen de suministro

Imagen 1

- 1 x aparato de base para la DBO con soporte integrado para frascos
- 6 x sensores para DBO (material ABS)*
- 6 x frascos para DBO
- 6 x estuches
- 6 x varillas agitadoras magnéticas
- 3 x pilas, álcali-manganeso (C / LR14)
- 1 x tubo de sujeción para las pilas
- 1 x mecanismo de agitación
- 1 x fuente de alimentación + adaptador primario
- 1 x cable de Y
- 1 x cable USB
- 1 x inhibidor de nitrificación (ATU)
- 1 x solución de hidróxido potásico (solución de KOH)
- 2 x matraces aforados de rebose (157 ml, 428 ml)
- 1 x llave hexagonal interior
- 1x manual de instrucciones
- 1 x declaración de conformidad para el marcado CE

* En muestras no acuosas: comprobar la compatibilidad del material con la muestra antes del uso.

4 Observaciones sobre el método

4.1 Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO)

La "Demanda Bioquímica de Oxígeno" (DBO) en agua (p. ej. aguas residuales, aguas superficiales) es la cantidad de oxígeno que se consume por procesos bioquímicos durante la degradación de ingredientes orgánicos.

4.2 Principio de medición

El sitio de medición de la DBO, que incluye el frasco para muestras y el sensor para DBO, constituye un sistema cerrado. En el frasco para muestras, y por encima de la cantidad de muestra introducida, se encuentra un espacio para gases con una cantidad de aire definida. Durante la determinación de la DBO, las bacterias del agua residual introducida (la muestra puede emplearse diluida o sin diluir) consumen el oxígeno disuelto en la muestra. Este oxígeno consumido es reemplazado por el oxígeno atmosférico procedente del espacio para gases del frasco para muestras. El dióxido de carbono que se forma simultáneamente se combina químicamente con el hidróxido de potasio, que se encuentra en el estuche del frasco para muestras. Así se crea una disminución de la presión en el sistema que es medida por el sensor para la DBO y que se indica en la pantalla directamente como valor de la DBO en mg/l de O_2 .

4.3 Preparación de las muestras / Versión resumida

¡ADVERTENCIA! Tenga en cuenta las INDICACIONES DE SEGURIDAD del principio de este manual de instrucciones.

- Estimar el intervalo de medida de la muestra a analizar y elegir el volumen de la muestra de acuerdo con el apartado 6.1.
- En caso necesario, tratar la muestra según 6.2 (p. ej. ajustar el valor del pH, filtrar)
- Medir con exactitud el volumen de la muestra con un matraz aforado de rebose e introducirla en el frasco para DBO (utilice un embudo eventualmente)
- En caso necesario, añadir un inhibidor de nitrificación de acuerdo con el apartado 6.1
- Introducir la varilla agitadora magnética en el frasco para DBO
- Introducir 3-4 gotas de la solución KOH en el estuche y colocar el estuche en el frasco para muestras.
- Atornillar los sensores para DBO en los frascos para muestras
- Colgar la muestra en el soporte para frascos
- Iniciar la muestra (véase el apartado 5)
- Incubar la muestra según las normas (p. ej. DBO_5 a 20 °C).

5 Manejo

5.1 Teclas

① Teclas de flecha

Están previstas en primer lugar para la navegación por los menús.

② Teclas de cabezal

Con las teclas de cabezal puede seleccionar sitios de medición o cabezales individuales en los submenús.

③ Teclas de función

Las teclas de función pueden tener un significado diferente en función del menú. Un texto informativo sobre la tecla le proporcionará información al respecto. Si no se muestra ningún texto sobre la tecla, ésta no tiene función.

④ Teclas de selección rápida

Con las teclas de selección rápida se accede desde cada submenú directamente al menú correspondiente:
Tecla de selección rápida 1 "Inicio" --> „Iniciar serie de medición"
Tecla de selección rápida 2 "Lista" --> „Visualizar valores momentáneos"
Tecla de selección rápida 3 "Gráfico" --> „Visualizar serie de medición"

⑤ Teclas de cifras

Las teclas de cifras se emplean para introducir la fecha, la hora, el nombre del archivo y del cabezal.

⑥ Tecla ON/OFF

Esta tecla se emplea para conectar y desconectar el aparato.

⑦ Retroceso

Con la tecla de retroceso puede borrar los caracteres introducidos.

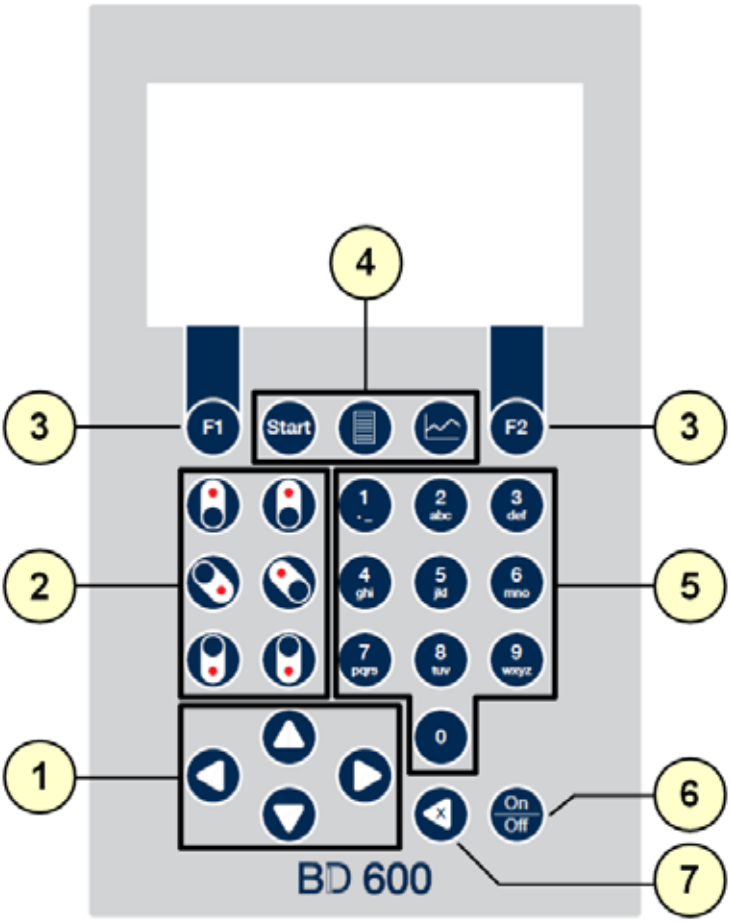

4
3
F1
Start
F2
3
2
1
2
abc
3
def
4
ghi
5
jkl
6
mno
5
7
pqrs
8
tuv
9
wxyz
0
1
On
Off
6
7
BD 600

Imagen 2

5.2 Primera puesta en marcha

El aparato puede abastecerse con la fuente de alimentación que se adjunta o con pilas. Si la fuente de alimentación está conectada y las pilas están colocadas, el aparato recibe la corriente a través de la fuente de alimentación y no se utilizan las pilas. Si se desconecta la fuente de alimentación durante el funcionamiento, se pasa automáticamente y sin interrupciones al abastecimiento por pilas.

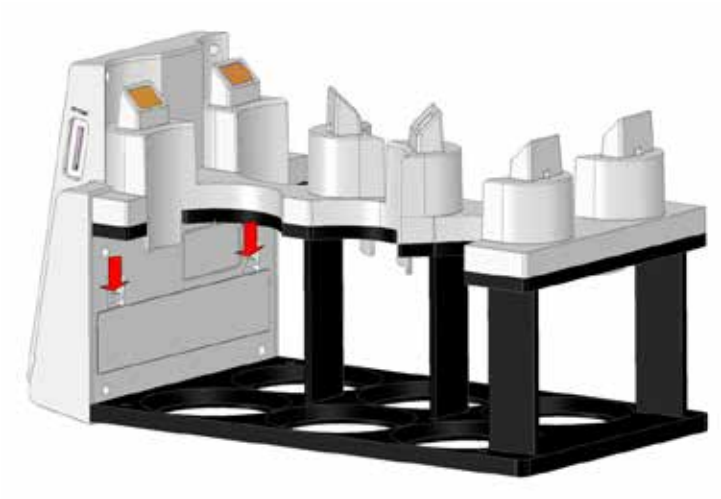


Imagen 3, situación del compartimento de las pilas

Para colocar las pilas, saque todos los frascos del soporte. Abra el soporte de pilas y coloque tres pilas de álcali-manganeso del tamaño C (LR14/ "pilas baby") en la cámara prevista para ello. La cámara facilita la colocación de las pilas y evita que las pilas se muevan de su sitio al intentar cerrar la tapa.

¡ATENCIÓN! Coloque las pilas en la cámara de manera que siempre haya un polo positivo junto a un polo negativo:

En caso contrario, si una pila tiene una polarización inversa, se estropea y puede derramarse, dañando el aparato.

A continuación, coloque las pilas en la cámara para pilas (preste atención a la polaridad correcta).

¡ATENCIÓN! El aparato no está diseñado para acumuladores. Por este motivo no pueden utilizarse. Los acumuladores pueden dañarse, derramarse y dañar el aparato.

La toma prevista para la fuente de alimentación (15V DC) se encuentra en la parte inferior derecha, en la parte delantera de la carcasa (véase también 5.7. "Interfaces")

¡ADVERTENCIA! ¡Peligro de sacudida eléctrica! Tenga en cuenta las INDICACIONES DE SEGURIDAD del principio de este manual de instrucciones.

Enchufe la fuente de alimentación a la toma de corriente y conecte el aparato por el lado. La fuente de alimentación puede abastecer tanto el sistema de medición BD 600 como el aparato de agitación mediante el adaptador de Y suministrado.

Se recomienda utilizar la fuente de alimentación siempre que sea posible para conseguir una mayor duración de las pilas.

Pulse la tecla ON/OFF.

Durante la primera puesta en marcha aparece un menú de selección del idioma. Seleccione el idioma que desee con las teclas de flecha arriba ▲ y flecha abajo ▼. Con la tecla de función F2 (Aceptar) se confirma la selección. En el menú siguiente se ajusta la fecha y la hora. Para ello, puede utilizar las cuatro teclas de flecha y las teclas de cifras de 0 a 9. El valor introducido se confirma con la tecla de función F2 (Aceptar). Ahora se mostrará, como en cada inicio, el menú principal. Posteriormente puede modificar el idioma y la fecha en Opciones.

5.3 Conectar y desconectar

Si el aparato está desconectado, puede conectarlo con la tecla ON/OFF. Si la opción „Auto-Off" está activada y no se pulsa ninguna tecla durante un tiempo, el aparato se desconectará por sí solo en dos fases. Primero se desconectará la iluminación de fondo antes de desconectarse por completo (si aún hay mediciones, el aparato se activa automáticamente en el momento determinado). Con la tecla ON/OFF el aparato se desconecta manualmente.

5.4 Cambiar las pilas

Desconecte el aparato con la tecla ON/OFF. Antes de desconectarlo, se mostrará el siguiente momento de medición, si existe. A más tardar para ese momento de medición, el aparato deberá abastecerse a través de pilas o de la fuente de alimentación. En caso contrario, se perderán las mediciones. Cambie las pilas tal y como ese describe en 5.2 "Primera puesta en marcha". Coloque las muestras otra vez en el soporte y conecte de nuevo el aparato para que los cabezales sean reconocidos y se pueda continuar con las mediciones.

5.5 Menú general

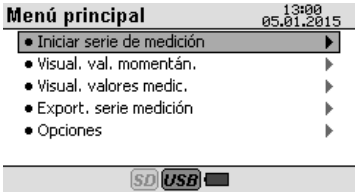


Imagen 4

El menú está dividido en una línea de encabezado, una área de visualización y una línea inferior.

A la izquierda de la línea de encabezado siempre consta el nombre del submenú en el que se encuentra el aparato. A la derecha, se muestra la fecha y la hora. El formato de visualización para la fecha y hora se puede establecer en „Opciones".

El área de visualización está reservada para el menú que se llame.

En la línea inferior se mostrará el significado por las teclas de funciones F1 y F2, en función del menú que se haya llamado. Si no se muestra nada, la tecla en cuestión no tiene ninguna función especificada.

En el medio se pueden ver tres símbolos. Los primeros dos símbolos muestran si el aparato ha reconocido una tarjeta SD o un lápiz de memoria USB. Si el símbolo en cuestión está de color gris (p. ej. Imagen 4, SD), no se ha reconocido ningún dispositivo. El tercer símbolo muestra un símbolo de pila cuándo se estén utilizando las pilas (Imagen 4), en el caso de que funcione por alimentación de red se sustituirá el símbolo de pila por un símbolo de enchufe (Imagen 5).

5.5.1 El menú principal

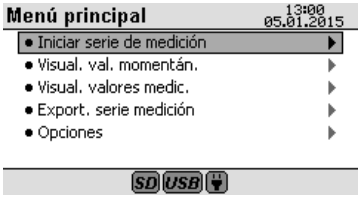


Imagen 5

En el menú principal se pueden llamar los cinco submenús que se detallan a continuación:

- Iniciar serie de medición
- Visualizar valores momentáneos
- Visualizar serie de medición
- Exportar serie de medición
- Opciones

Con las teclas flecha arriba ▲ y flecha abajo ▼ se puede seleccionar el submenú siguiente o el anterior. Con la tecla flecha derecha ► se llama el submenú seleccionado.

Los primeros tres puntos de menú también se pueden llamar mediante la tecla de selección rápida correspondiente de cada submenú.

5.5.2 Iniciar medición / serie de medición

Imagen 6

Aquí se inician las mediciones, es decir, las series de mediciones. Coloque el frasco de la muestra completamente preparado en un lugar libre del soporte, en lo que se conoce como rack. Si aún no lo ha hecho, conecte el aparato y llame el submenú „Iniciar serie de medición". Se puede acceder al submenú desde el primer punto del menú principal con las teclas de flecha o con la tecla de selección rápida 1.

El menú „Iniciar la serie de medición" se estructura en tres áreas "Puesto de medición / Nombre", "Intervalo de medida / Volumen de la muestra / ATU" y "Duración de la medición / Intervalo de la medición". Puede desplazarse entre las tres áreas con las teclas de flecha arriba ▲ y flecha abajo ▼.

Si el símbolo A en la parte superior izquierda tiene un color gris claro, esto significa que el modo Autoinicio está desactivado (Imagen 6), en caso contrario, está activado. Puede activarse o desactivarse en el submenú „Opciones" (véase 5.6 Opciones, 5.6.1 Autoinicio).

Puesto de medición / Nombre: Aquí es posible seleccionar uno de los seis puestos de medición con las teclas de flecha izquierda ◄ y flecha derecha ► o las teclas de cabezal. Las teclas de cifras del uno al seis tienen en este menú la misma función que las teclas de cabezal.

Si en los puestos de medición seleccionados se ha detectado un cabezal, se muestran los parámetros de medición y el nombre del cabezal. El LED en el cabezal está encendido permanentemente.

Si se utilizan las teclas de flecha para conmutar a otros puestos, se omitirán aquellos puestos de medición sin cabezales.

Los parámetros de medición y el nombre del cabezal que se muestran están guardados en el cabezal. Siempre se muestran los parámetros de la medición actual o la última realizada en el cabezal seleccionado. El nombre del cabezal puede modificarse en el menú „Opciones".

Seleccione el puesto de medición con la muestra preparada.

Intervalo de medida / Volumen de la muestra / ATU: Ajuste aquí el intervalo de medida. Se visualiza el volumen de la muestra necesario para el intervalo de medida y la cantidad de inhibidor de nitrificación.

Duración de la medición / Intervalo de la medición: Especifique aquí la duración de la medición.

Se efectúa una medición con el sensor seleccionado cada hora durante las primeras 24 horas, cada dos duras durante las 24 horas siguientes y, posteriormente, se efectúa una medición cada 24 horas.

Con la tecla de función F2 (Inicio) se inicia la serie de medición. Los resultados de la medición hasta el momento y los parámetros en el cabezal seleccionado se sobrescribirán.

Siempre aparece un mensaje de advertencia correspondiente.

Con la tecla de función F1 (Atrás) se vuelve a acceder al menú principal.

5.5.3 Visualizar valores momentáneos

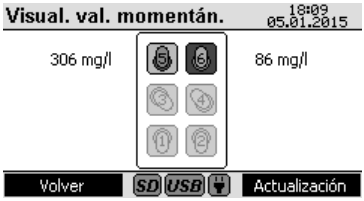


Imagen 7

Llame al submenú „Visualizar valores momentáneos“ desde el menú principal con las teclas de flecha o, alternativamente, con la tecla de selección rápida 2.

Se visualizarán todos los seis puestos de medición con un símbolo. Al lado, se mostrará el valor momentáneo correspondiente.

Si no hay ningún cabezal, el símbolo estará marcado en gris y no se mostrará ningún valor momentáneo (Imagen 7, puestos de medición del uno al cuatro).

Si se detecta un cabezal con una serie de medición cerrada, el símbolo se representará normalmente y se visualizará el último valor de medición (Imagen 7, puesto de medición cinco).

Si el símbolo está marcado de un color más oscuro, esto significa que la serie de medición aún no ha terminado (Imagen 7, puesto de medición seis).

El valor momentáneo se determina para cada puesto de medición al llamar el menú. Para actualizar todos los valores de medición, pulse la tecla de función F2 (Actualizar). Alternativamente, también puede utilizar las teclas de cabezal para actualizar un puesto de medición concreto.

Con la tecla de función F1 (Atrás) se vuelve a acceder al menú principal.

5.5.4 Visualizar valores de medición

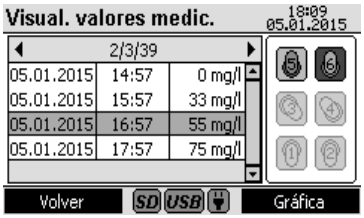


Imagen 8

Llame al submenú „Visualizar serie de medición“ desde el menú principal con las teclas de flecha o, alternativamente, con la tecla de selección rápida 3.

En la parte derecha de la pantalla se encuentra una representación esquemática de todos los puestos de medición. Los símbolos en gris en la imagen 8 para los puestos de medición del uno al cuatro muestran que el aparato no ha encontrado ningún cabezal.

Los cabezales detectados se representan con el símbolo del puesto de medición cinco en la imagen 8. En este ejemplo, en el puesto de medición seis se encuentra el cabezal seleccionado, cuyos valores de medición se muestran en la ventana izquierda.

Con las teclas de cabezal puede seleccionarse otro puesto de medición.

Con las teclas de flecha arriba ▲ y flecha abajo ▼ puede desplazarse por la lista de los valores de medición.

La información x/y/z, aquí en la imagen por ejemplo “2/3/39” en la línea de encabezado correspondiente debe interpretarse de la siguiente manera:

x: Medición seleccionada de la serie de medición. Aquí, la segunda medición.

y: Cantidad de mediciones efectuadas en la serie de medición. Aquí, por ejemplo, ya se han efectuado tres mediciones.

z: Cantidad total de las mediciones efectuadas para esta serie de mediciones. Aquí, 39.

Si aparece un símbolo de advertencia ⚠, la serie de medición ha terminado pero no se han efectuado todas las mediciones. Esto se produce en los cabezales nuevos en los que aún no se ha efectuado ninguna serie de medición. El símbolo de ojo 👁 indique que, para una medición como mínimo, no se ha determinado ningún valor de medición útil.

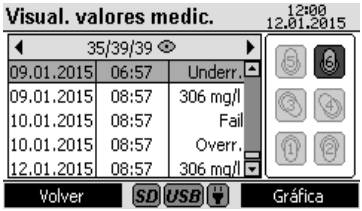


Imagen 9

Si en lugar del valor de medición, aparece RangInf (abreviatura para Rango inferior, véase Imagen 9), significa que el valor de medición determinado es inferior del valor de medición inicial. En RangSob (abreviatura para Rango sobrepasado, véase Imagen 9), significa que el valor de medición determinado está fuera del intervalo de medida. Fallo (véase Imagen 9) significa que no se ha podido efectuar ninguna medición durante el tiempo previsto, por ejemplo, si la muestra se ha extraído antes de finalizar la medición.

Con las teclas de flecha derecha ▲ y flecha izquierda ▼ es posible visualizar otras informaciones en la línea de encabezado, como parámetros de medición y el nombre de cabecera.

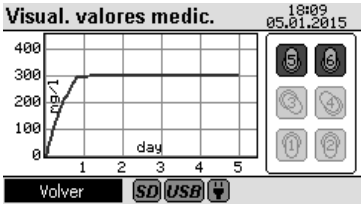


Imagen 10

Con la tecla de función F1 (Atrás) se vuelve a acceder al menú principal.

Con la tecla de función F2 (gráfico) se puede cambiar a la vista gráfica (¡Error! No se ha podido encontrar la fuente de referencia.).

Aquí es posible contemplar hasta tres curvas de medición simultáneamente. Puede seleccionar y deshacer la selección con las teclas de cabezal.

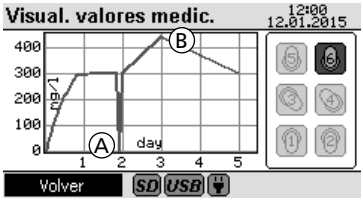


Imagen 11

El **Rango inferior (A)** se muestra como cero y el **Rango sobrepasado (B)** con el valor máximo representable del intervalo de medida. Si una medición no ha sido correcta, el valor de medición se ignorará en este momento, véase Imagen 11.

Con la tecla de función F1 (Atrás) se puede cambiar a la vista tabular.

5.5.5 Exportar serie de medición

Imagen 12

Para exportar una serie de medición, llame el punto „Exportar serie de medición" en el menú principal.

A la izquierda de la pantalla tiene una representación esquemática del rack. Como en otros menús, el símbolo en gris (Imagen 12, puesto de medición 6) significa que el aparato no ha detectado ningún cabezal. En Imagen 12 se han seleccionado los cabezales en los puestos de medición del uno al cuatro. En el puesto de medición cinco hay un cabezal pero no está seleccionado.

En una exportación únicamente se tendrán en cuenta los cabezales seleccionados que puedan marcarse o desmarcarse con las teclas de cabezal según convenga.

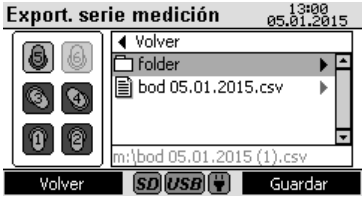


Imagen 13

La ventana de la parte derecha muestra las unidades de destino. Tiene la posibilidad de guardar los datos en una tarjeta SD o en un lápiz de memoria USB, según prefiera. Conecte el dispositivo correspondiente al aparato y espere hasta que aparezca el símbolo pertinente en la línea inferior de la pantalla. Seleccione el dispositivo adecuado con las teclas de flecha arriba ▲ y flecha abajo ▼. Con la tecla flecha derecha ► únicamente se puede ver el contenido del soporte de datos.

Aquí se diferencia entre el símbolo correspondiente para carpetas y ficheros (Imagen 13).

Básicamente se muestran los nombres de carpeta y de fichero en minúsculas, puesto que solo se pueden introducir en minúsculas. Los nombres de carpeta y de fichero que contengan caracteres especiales o diéresis no se mostrarán. En este caso, aparece un símbolo de advertencia ⚠ en la parte superior derecha de la ventana.

Con las teclas flecha arriba ▲ y flecha abajo ▼ se pueden seleccionar las carpetas o ficheros existentes. Si se ha seleccionado una carpeta, con la tecla flecha derecha ► puede visualizar su contenido. Para volver a la carpeta superior, utilice la tecla flecha izquierda ◄. La ruta se mostrará siempre en la línea de status inferior, junto con un nombre de fichero generado automáticamente.

En cambio en un fichero seleccionado, se activa la línea de status con la tecla flecha derecha►. El nombre de fichero generado automáticamente se sustituirá por el fichero seleccionado.

Ahora se puede ajustar el nombre del fichero.

Puede suprimir algunos caracteres con la tecla Retroceso. Con las teclas flecha derecha ► y flecha izquierda ◄ se puede mover el cursor. Los caracteres nuevos se pueden introducir pulsando repetidamente la tecla de cifra correspondiente. Con las teclas flecha arriba ▲ y flecha abajo ▼ se puede salir de la línea de status. Entonces se seleccionará la primera o la última entrada de la lista con la carpeta o el nombre de fichero.

Si se encuentra al principio o al final de la lista, con las teclas flecha arriba ▲ y flecha abajo ▼ también puede activar la línea de status.

La exportación de datos se inicia con la tecla de función F2 (Guardar). En función de la cantidad de datos, la exportación puede tardar un poco. El final de la exportación se señala con un cuadro informativo. Con la tecla de función F1 (Atrás) se accede, como de costumbre, al menú principal.

El fichero de exportación se crea en formato CSV. Como carácter de separación se utiliza el punto y coma. La codificación de caracteres es UTF-8. Estos parámetros deben configurarse en el programa con el que se abrirá el fichero de exportación, por ejemplo Microsoft® Excel®.

5.6 Opciones

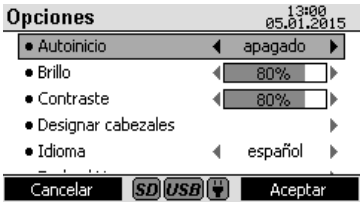


Imagen 14

Todas las modificaciones en este menú sólo serán efectivas temporalmente. Si se sale del menú con la tecla de función F1 (Cancelar), se restauran las opciones anteriores. Las nuevas opciones se pueden aceptar de forma permanente con la tecla de función F2 (Aceptar). Pulsando la tecla, se accede de nuevo al menú principal.

Los ajustes de otros submenús, como por ejemplo „Fecha / Hora“ o „Designar cabezales“, se guardan automáticamente en el submenú correspondiente.

5.6.1 Autoinicio

Aquí puede activarse y desactivarse la función de autoinicio del aparato. Para garantizar un atemperado correcto de la muestra, si el autoinicio está activado, el aparato espera después del inicio hasta que se haya producido una pequeña caída de presión en el frasco. Este valor de presión se tomará como valor inicial en el cálculo de la BDO posterior.

Para ello se ha previsto un tiempo de espera máximo de aprox. tres horas, durante el cual el aparato utiliza automáticamente el valor de presión actual como valor inicial, incluso cuando no se haya detectado ninguna caída de presión.

La utilización de la función Autoinicio no sustituye un debido atemperado de la muestra antes de empezar la medición. Si se comprueban muestras de la DBO, cuya temperatura difiere en gran medida de la temperatura nominal, se produce un error en la determinación del valor de la DBO por el cambio de presión.

5.6.2 Luminosidad

Aquí se ajusta la iluminación de fondo de la pantalla de 0% a 100% en intervalos de 10%.

5.6.3 Contraste

Aquí se ajusta el contraste de la pantalla de 0% a 100% en intervalos de 10%.

5.6.4 Designar cabezales

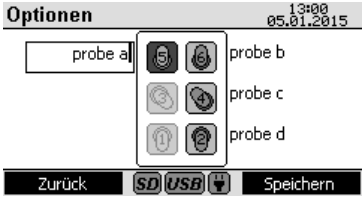


Imagen 15

Con este punto de menú se abre otro submenú (Imagen 15).

En el medio se representa el rack de forma esquemática. En la Imagen 15 no se ha reconocido ningún cabezal en los puestos de medición uno y tres, a diferencia de los otros. Se ha seleccionado el cabezal en el puesto de medición cinco. Al lado del cabezal consta el nombre correspondiente. Con las teclas de cifras, flecha derecha ►, flecha izquierda ◄ y retroceso, se puede cambiar el nombre. Con la tecla de función F2 (Guardar) se guarda el nombre del cabezal seleccionado. Se puede cambiar entre los cabezales con las teclas de cabezal. Con la tecla de función F1 (Atrás) se vuelve a acceder al menú „Opciones“.

5.6.5 Idioma

Aquí se puede seleccionar el idioma deseado. La modificación se hará efectiva cuando se pulse la tecla de función F2 (Aceptar).

5.6.6 Fecha / Hora

ATENCIÓN. La fecha y la hora no deberían modificarse hasta que todas las series de mediciones hayan finalizado. Puesto que, en este caso, las series de mediciones se verían afectadas y no continuarían correctamente.

Imagen 16

Para la modificación de la fecha y la hora se ha previsto un submenú propio (Imagen 16).

Aquí puede utilizar las cuatro teclas de flecha y las teclas de cifras de 0 a 9. Con la tecla de función F2 (Guardar) puede aceptar las modificaciones. Con la tecla de función F1 (Cancelar) se accede al menú „Opciones“ sin haber aceptado las modificaciones.

5.6.7 Fecha (formato)

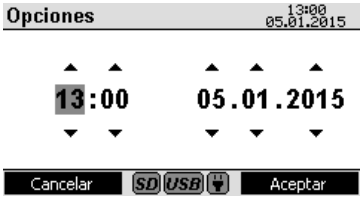


Imagen 17

Con este punto del menú se configura el formato de la fecha en la línea de encabezado y del submenú „Fecha/Hora“. Las variantes siguientes son posibles:

- DD.MM.AAAA / 31.12.2014
- MM.DD.AAAA / 12.31.2014
- AAAA.MM.DD / 2014.12.31

5.6.8 Hora (formato)

Con este punto del menú se configura el formato de la hora en la línea de encabezado y del submenú „Fecha/Hora“. Las variantes siguientes son posibles:

- 12h
- 24h

5.6.9 Auto-Off

El aparato puede desconectarse después de tres, cinco o diez minutos, según prefiera.

La iluminación de fondo se apagará antes. El tiempo que se toma como referencia es desde que se ha pulsado la última tecla. Si Auto-Off está desactivado, el aparato no se desconecta por sí solo.

5.6.10 Mando a distancia

Si esta opción está activada, el aparato responde al mando a distancia. En caso contrario, se ignora el mando a distancia. Si aquí se ha configurado para que funcione con „alimentación de red“, el mando de distancia no funcionará en régimen de pilas.

5.6.11 ID del aparato

Aquí se configura el ID del aparato para el mando a distancia, con el que se puede seleccionar el aparato concreto (véase también el capítulo 5.8 Mando a distancia).

5.6.12 Actualización

En este campo se puede ver el número actual de la versión y el software operativo.

Para una actualización, necesita el fichero “bod.hex” en una memoria USB o una tarjeta SD. El fichero debe estar en el directorio root del soporte de datos, no puede estar en una subcarpeta, puesto que el aparato no lo encontraría.

Si se ha introducido tanto una tarjeta SD como una memoria USB con un fichero de este tipo, se utilizará el fichero de la tarjeta SD.

Por motivos de seguridad, únicamente es posible realizar una actualización cuando el aparato esté conectado a la fuente de alimentación, ya que las pilas vacías podrían interferir en la actualización...

Asegúrese de que se reúnen ambas condiciones e inicie la actualización con la tecla de flecha derecha ►. Se realiza una consulta de seguridad. Confírmela con la tecla de función F2 (Ok). Ahora se inicia el Bootloader, que efectúa la actualización. El aparato se reinicia.

Puede encontrar actualizaciones en nuestra página web www.lovibond.com en el punto “Soporte”.

5.7 Interfaces

Imagen 18

① **Ranura de tarjetas SD**

② **Interfaz de host USB**

NOTA: La interfaz de host USB sólo está disponible para memorias USB. Los concentradores USB, discos duros externos y sticks adaptador (p. ej. adaptador de tarjeta SD USB) no están permitidos. Cuando se utilizan las pilas, existe la limitación añadida de que la interfaz de host USB sólo puede poner a disposición 200 mA.

③ **Interfaz de dispositivo USB**

La interfaz de dispositivo USB se encuentra en el lateral de la parte delantera de la carcasa, debajo de la interfaz de host USB. Permite acceder a los datos guardados de la tarjeta SD con un PC.

Conecte el aparato con el PC mediante un cable USB adecuado. El aparato debe estar conectado. Desactive la función Auto-Off en caso necesario. Si hay introducida una tarjeta SD en la ranura de tarjetas, el aparato se convierte en un dispositivo de almacenamiento masivo para el PC.

④ **Jack de conexión para la fuente de alimentación**

⑤ **Ventana para el receptor de infrarrojos del mando a distancia**

5.8 Mando a distancia

5.8.1 Preparación

El aparato también puede controlarse con el mando a distancia. Para ello, active en el menú Opciones el punto Mando a distancia y asigne al aparato un ID de dos cifras. Cuando se utilicen varios aparatos, asigne un ID de aparato específico para cada aparato. Este paso es un requisito indispensable para que el mando a distancia pueda controlar efectivamente diversos aparatos. Apruebe las modificaciones con la tecla de función F2 (Guardar) para que éstas sean efectivas.

5.8.2 Conectar/Dirigirse a un aparato

Encare el mando a distancia al aparato. Mantenga presionada la tecla ON del mando a distancia hasta que el ID del aparato aparezca en la pantalla (imagen 20). Para ello es irrelevante si el aparato estaba antes conectado o desconectado. Si se encuentran otros aparatos en el alcance, también se mostrará el ID de aparato si se han configurado para ello.

Imagen 19

Imagen 20

Con las teclas de cifras del mando a distancia introduzca el ID de dos cifras del aparato deseado. En este aparato se mostrará el menú „Visualizar valores momentáneos“. Si durante un tiempo no se introduce ningún ID o se especifica un ID incorrecto, el aparato pasará a su estado anterior.

Las teclas F1, F2, flecha arriba ▲, flecha abajo ▼, flecha derecha ► y flecha izquierda ◄ del mando a distancia pueden utilizarse del mismo modo que las teclas del aparato. Con la tecla Off se puede desconectar el aparato. Las teclas de cifras del uno al seis asumen la función de las seis teclas de cabezal. **El resto de teclas de cifras no tienen ninguna función después de haber introducido el ID.**

Con el mando a distancia, el aparato sólo se puede manejar de modo limitado. Desde el menú principal se pueden llamar los submenús „Visualizar valores momentáneos“, „Visualizar serie de medición“ y „Exportar serie de medición“. Puesto que el mando a distancia no dispone de todas las teclas, no es posible introducir el nombre del fichero al exportar datos. Aquí únicamente se puede utilizar el nombre del fichero generado automáticamente o sobrescribir los ficheros existentes.

La conexión con el mando a distancia se interrumpirá en cuánto se pulse una tecla del aparato.

Para detener la conexión al mando a distancia o bien para seleccionar otro aparato, pulse la tecla On. El ID del aparato se mostrará de nuevo. Introduzca ahora el nuevo ID para seleccionar el aparato correspondiente o espere un momento. En ambos casos, el aparato original vuelve al estado anterior.

5.9 Mensajes de error e indicaciones

Mensaje en la pantalla	Significado
¡Error RTC! Ajuste de nuevo la fecha y la hora.	El mensaje aparece cuando se conecte el aparato y el RTC (real-time clock) haya olvidado la hora. Ajuste de nuevo la hora en el menú siguiente y controle a continuación todos los mensajes actuales. Asegúrese de que el aparato siempre esté conectado a la corriente. Mientras se cambien las pilas, el aparato puede abastecerse externamente.
¡LOBAT!	Aparece un momento antes de que el aparato se apague por sí solo. Cambie las pilas.
¡Host USB sobrecarga de corriente! Retire el dispositivo USB.	Este mensaje aparece cuando en el puerto de host USB se ha producido un cortocircuito. Retire el dispositivo USB.
¡ID de cabezal incorrecto! ¡La serie de medición no se ha iniciado!	Aparece al iniciar una nueva serie de medición cuando en el puesto de medición seleccionado se ha encontrado un cabezal diferente a lo establecido en los parámetros de medición.
¡Error de comunicación! ¡La serie de medición no se ha iniciado!	Aparece al iniciar una nueva serie de medición cuando en el puesto de medición no existe ningún cabezal.
¡El estado de la batería es bajo!	Aparece al iniciar una nueva serie de medición cuando las pilas estén casi agotadas. Cambie las pilas o conecte la fuente de alimentación. La serie de medición se puede iniciar de todas maneras.
¡La serie de medición actual se sobrescribirá!	Aparece como advertencia cuando se inicia una nueva serie de medición.
¡Error de proceso interno! ¡La serie de medición no se ha iniciado!	Aparece al iniciar una nueva serie de medición cuando los parámetros de medición visualizados no pueden interpretarse correctamente. Modifique los parámetros de medición y configure los anteriores de nuevo. Luego inicie la serie de medición de nuevo.
¡Error de inicio! ¡Inicie la serie de medición de nuevo!	Aparece al iniciar una nueva serie de medición cuando la medición no haya podido iniciarse. Controle los contactos en el cabezal y en el puesto de medición. Inicie la serie de medición de nuevo.
La serie de medición se ha iniciado.	Indicación. Aparece cuando una serie de medición se ha iniciado correctamente.

Sólo es posible efectuar una actualización conectado a la fuente de alimentación.	Aparece cuando se haya iniciado una actualización en el menú Opciones y la fuente de alimentación no esté conectada.
El fichero de actualización „bod.hex“ no se ha encontrado.	Aparece cuando se haya iniciado una actualización en el menú Opciones y el fichero „bod.hex“ no se encuentre ni en la tarjeta SD ni en el lápiz de memoria USB.
¿Desea iniciar la actualización realmente?	Consulta de seguridad. Aparece cuando se haya iniciado una actualización en el menú Opciones y si antes no se ha producido ningún error.
¡No se ha seleccionado ningún cabezal!	Aparece en la exportación de datos si la exportación se ha iniciado pero no se ha seleccionado ningún cabezal.
¡El dispositivo está protegido contra escritura!	Aparece en la exportación de datos en la tarjeta SD si está configurada la protección contra escritura. Elimine la protección contra escritura.
¡El nombre del fichero o de la vía no es válido!	Aparece en la exportación de datos cuando el nombre del fichero y de la vía no es válido. Introduzca otro nombre de fichero o de la vía.
Los datos ya existen. ¿Desea sustituirlos?	Aparece en la exportación de datos cuando se intenta sobrescribir un fichero existente.
Los datos se han guardado.	Indicación. Aparece después de una exportación de datos correcta.
¡Error de comunicación! ¡Error al guardar!	Aparece después de una exportación de datos fallida. Ejecute la exportación de nuevo. Asegúrese de que en el dispositivo haya suficiente espacio de almacenamiento libre y que el aparato puede escribir en la carpeta.
¡ID de cabecera incorrecto! El nombre no se ha guardado.	Aparece al guardar el nombre de cabezal cuando, al intentar escribir en el puesto de medición seleccionado, se ha encontrado un cabezal diferente al leer el nombre.
¡Error de comunicación! ¡El nombre no se ha guardado!	Aparece al guardar el nombre de cabezal cuando en el puesto de medición seleccionado ya no existe ningún cabezal.
El nombre se ha guardado.	Indicación. Aparece cuando el nombre de cabezal se ha guardado correctamente.
¡Cambiar la hora durante las series de medición puede alterar los momentos de medición correctos!	Aparece como advertencia si se intenta cambiar la fecha y la hora en las opciones, puesto que puede conducir a errores en las series de mediciones actuales.
¡Error de comunicación! ¡Error al guardar las opciones!	Aparece al aceptar las opciones si éstas no se han podido guardar correctamente. Desconecte el aparato, espere al menos 10 segundos y vuelva a conectar el aparato. Repita las configuraciones e intente aceptar las opciones de nuevo. Si el mensaje sigue mostrándose, se trata de un defecto. En este caso, contacte con el servicio técnico.

6 Determinación de la DBO

¡ADVERTENCIA! Tenga en cuenta las INDICACIONES DE SEGURIDAD del principio de este manual de instrucciones. La muestra, el KOH y el inhibidor de nitrificación pueden representar posibles PELIGROS.

6.1 Elección del volumen de la muestra

El valor de DBO a esperar de la muestra determina el volumen a emplear. De aquí resulta un intervalo de medida de DBO (sin dilución de la muestra) de 0 – 4000 mg/l.

Intervalo de medida DBO mg/l	Volumen de la muestra en ml	Dosificación inhibidor de nitrificación ATU
0 – 40	428	10 gotas
0 – 80	360	10 gotas
0 – 200	244	5 gotas
0 – 400	157	5 gotas
0 – 800	94	3 gotas
0 – 2000	56	3 gotas
0 – 4000	21,7	1 gotas

El intervalo de medida debería elegirse de tal forma que los resultados a esperar se encuentren en la mitad superior del intervalo de medida. Si el valor DBO a esperar es desconocido, en el caso de aguas residuales domésticas puede partirse de la base que el valor DBO5 a esperar corresponde aproximadamente al 80% del valor DQO.

6.2 Preparación de la muestra de agua

1. Comprobar el valor del pH de la muestra de agua residual. El valor óptimo del pH se encuentra entre 6,5 y 7,5. Cualquier desviación mayor produce un valor de DBO menor. En caso de un valor de pH demasiado elevado, puede neutralizarse p. ej. con ácido clorhídrico diluido (1 molar) o con ácido sulfúrico diluido (1 molar); en caso de un valor de pH demasiado bajo, con una solución de hidróxido sódico (1 molar).
2. Según las instrucciones en cada caso mezclar bien la muestra de agua, dejarla depositar brevemente, filtrarla u homogeneizarla.
3. Medir exactamente la cantidad de muestra necesaria (véase 6.1) con el correspondiente matraz aforado de rebose e introducirla en el frasco para muestras (si es necesario usar un embudo). Los volúmenes de muestra predefinidos deben ser introducidos con exactitud, de lo contrario pueden producirse errores de medición graves. Aquí hay que poner especial atención a la distribución uniforme de las sustancias en suspensión. Es recomendable realizar de cada muestra una determinación doble o triple. En muestras iguales con diferente proporción de partículas en suspensión deben esperarse resultados correspondientemente divergentes. En caso de gran dispersión de los valores deberían repetirse las mediciones.

4. Para inhibir la nitrificación se recomienda la adición del inhibidor de nitrificación B. Esto debe tenerse en cuenta especialmente en el intervalo de medida bajo de 0 - 40 mg/l, p. ej. en el tratamiento de aguas residuales. La recomendación para una dosificación óptima del inhibidor de nitrificación B (=aliltiourea / ATU) depende del intervalo de medida (véase 6.1 Elección del volumen de la muestra).

   Nota: Las bacterias nitrificantes consumen también oxígeno. Esta disminución de oxígeno puede presentarse dentro de los primeros cinco días, especialmente en el caso de muestras con valores de DBO reducidos. En la determinación de la DBO normalmente no debería registrarse la disminución de oxígeno de nitrificantes. Con el inhibidor de nitrificación B es posible anular la actividad de estas bacterias mediante inhibición enzimática, de manera que la DBO resulte sólo de la degradación de sustancias orgánicas. Si justamente debe determinarse la disminución de oxígeno en el marco de la nitrificación (N-DBO), puede considerarse una comparación de la muestra con y sin inhibidor de nitrificación. La diferencia entre los valores de DBO corresponde entonces a la demanda de oxígeno de las bacterias nitrificantes.

5. Introduzca en cada frasco para muestras una varilla agitadora magnética limpia y, en el estuche seco, añada 3-4 gotas de la solución de hidróxido potásico al 45 % (sirve para enlazar el dióxido de carbono). Seguidamente introduzca el estuche en el frasco para muestras.

   ¡ATENCIÓN! La muestra no debe entrar en contacto en ningún caso con la solución de hidróxido potásico. Esto podría alterar los valores de medición.

   ¡ATENCIÓN! No utilice en ningún caso grasas u otros lubricantes como agente obturador adicional para los sensores de DBO o para los estuches. Tales productos pueden contener disolventes que ataquen la carcasa de los sensores. Esto puede producir graves daños en la carcasa de plástico, hasta producir el fallo de los sensores. ¡No nos responsabilizamos de los daños causados por el empleo de grasas para juntas!

6. La muestra preparada debe llevarse a la temperatura deseada ± 1 °C antes de iniciar la medición. (P. ej. 20 °C ± 1 °C). Esto puede realizarse por ejemplo agitando uniformemente la muestra sobre el sistema inductivo de agitación en el armario termostático.

   BD 600 dispone de una función Autoinicio que puede conectarse opcionalmente y que permite el empleo de muestras a una temperatura de 15 a 21 °C. Con la función Autoinicio conectada, el sistema comprueba a intervalos determinados si en el frasco para DBO ha tenido lugar una disminución de presión y, sólo entonces, se inicia la medición del tiempo (como máximo tres horas después del inicio de un sensor DBO, se empieza a contabilizar el tiempo, independientemente de si hasta el momento se determinó o no una disminución de la presión).

7. 7. Coloque los sensores para la DBO sobre los frascos para muestras y atorníllelos cuidadosamente. Esto es especialmente importante puesto que el sistema debe ser completamente estanco. Seguidamente coloque el frasco para DBO con el sensor atornillado en el soporte para frascos. Esto puede hacerse directamente dentro del armario termostático. Alternativamente, gracias a la construcción de fácil manejo del DB600, también es posible sacar del armario termostático todo el aparato de base para la DBO con el soporte integrado para frascos mientras el sistema inductivo de agitación permanece dentro del armario. Para ello es necesario desconectar el cable de alimentación del DB 600.

   ¡ADVERTENCIA! No tire del cable.

   Después de haber cargado el soporte con los frascos para la DBO, se posiciona en el sistema inductivo de agitación, de modo que los 4 tornillos de ajuste se sujeten en las entalladuras correspondientes del mecanismo de agitación.

8. 8. Inicie la muestra (véase el apartado 5.5.2 Iniciar medición / serie de medición)
9. Incube la muestra según las normas (p. ej. DBO_5 para 5 días a 20 °C).

7 Observaciones sobre la evaluación de resultados

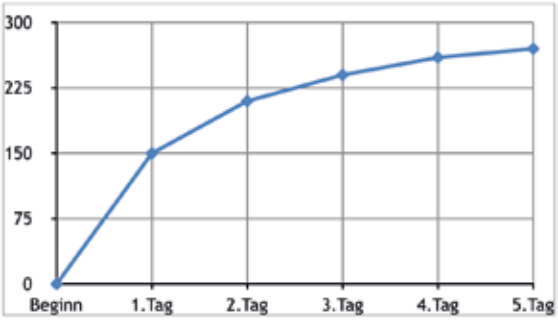


Imagen 21, curva típica de DBO

1. Los valores de medición de la DBO deben ser siempre superiores a los del día anterior.
2. Los valores de medición de la DBO no aumentan linealmente. El aumento es siempre menor que el del día anterior.
3. Si los valores de medición de la DBO aumentan linealmente es que la muestra tiene un valor DBO superior al que era de esperar al preparar la muestra.
4. Si los valores de medición DBO aumentan fuertemente de repente durante la medición, esto puede indicar que hay nitrificación.
5. Si los valores de medición DBO disminuyen durante la medición, puede ser indicativo de que el sistema ha perdido estanqueidad.

   Los datos y explicaciones dados hasta ahora se refieren siempre a muestras habituales (aguas residuales comunales) y comportamiento normal de las bacterias en el transcurso de una medición de la DBO. Sin embargo siempre son posibles casos especiales que resultan de circunstancias determinadas. Así una indicación cero después de 5 días puede ser debida, p. ej., a un sistema no estanco o a fuertes inhibiciones. En el caso de aguas residuales industriales existen con frecuencia circunstancias especiales. Por ejemplo, pueden contener sustancias tóxicas. Dichas sustancias deben ser eliminadas de la muestra o la muestra debe ser diluida, ya que de lo contrario los resultados de medición serían demasiado bajos. Además deben estar presentes sustancias nutritivas (nitrógeno, fosfatos) y oligoelementos (p. ej. hierro) en una concentración suficiente, ya que de lo contrario podría haber limitaciones en el crecimiento de las bacterias y con ello se producirían resultados de DBO falsamente bajos. Si se presentan tales problemas en la medición de la DBO, éstos deberán ser tratados y resueltos para cada caso en particular.

8 Comprobación del sistema de medición

Para comprobar el BD 600 hay un kit de test disponible (nº art.: 2418328).

El kit de test permite comprobar todos los componentes. Está formado por comprimidos reactivos especiales que producen una depresión definida en el frasco cerrado para la DBO.

9 Mantenimiento y servicio

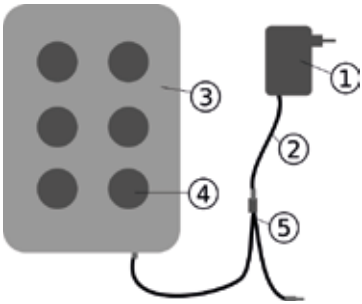
Para los contactos entre los sensores de DBO y el soporte para frascos se emplean aleaciones metálicas de alta calidad. En caso necesario, limpie los contactos cuidadosamente con un trapo de textura suave.

Para compensar posibles desniveles, optimizar el contacto entre el sensor de DBO y el soporte para frascos y, a su vez, optimizar la posición del agitador, el aparato de base para la DBO dispone de 4 tornillos de ajuste en la parte inferior.

En caso necesario, limpie cuidadosamente con un trapo de textura suave el aparato de base para la DBO (inclusive el soporte para frascos) y los sensores de DBO.

Las piezas que están en contacto con las muestras (frasco para DBO, estuche, varilla agitadora magnética) deben limpiarse cuidadosamente después de cada determinación. Vacíe los frascos una vez haya terminado la determinación y enjuáguelos varias veces con abundante agua caliente. Tenga en cuenta siempre las especificaciones locales. **¡Después de emplear agentes de limpieza debe aclarar a fondo!** Los residuos de agentes de limpieza pueden interferir en la determinación de la DBO.

10 Sistema inductivo de agitación



① Fuente de alimentación
② Línea de conexión DC
③ Mecanismo de agitación
④ Sitio de agitación
⑤ Cable de Y

Imagen 22, mecanismo de agitación, fuente de alimentación, cable de Y

10.1 Descripción del aparato y de las funciones

El sistema inductivo de agitación está concebido para agitar líquidos en frascos especiales para la DBO. Está formado por un mecanismo de agitación superplano con 6 sitios de agitación y la fuente de alimentación. El mecanismo inductivo de agitación, sin motor y por tanto sin desgaste, es especialmente adecuado para agitar en armarios térmicos en funcionamiento continuo. Gracias a su blindaje hermético está protegido totalmente contra goteo. Puede emplearse bajo las condiciones ambientales más adversas.

La amplia entalladura entre los sitios de agitación hace que haya una buena ventilación de los recipientes incluso en el armario térmico. El mecanismo de agitación recibe corriente a través de la fuente de alimentación y cuenta con una electrónica de control integrada. Al conectar el aparato, un inicio suave con un número de revoluciones más reducido asegura una marcha uniforme y el centrado de las varillas agitadoras magnéticas.

El mecanismo automático de vigilancia regulado electrónicamente reduce el número de revoluciones cada 40 segundos a aprox. la mitad. Así cada varilla agitadora magnética se centra en el frasco de nuevo durante unos pocos segundos. De este modo puede sustituir sin problemas frascos individuales con el aparato conectado.

Debido al funcionamiento sincrónico queda prácticamente descartada una interferencia mutua de las varillas agitadoras magnéticas.

10.2 Puesta en marcha

¡ADVERTENCIA! Tenga en cuenta las INDICACIONES DE SEGURIDAD del principio de este manual de instrucciones.

¡PELIGRO! Descarga eléctrica.
¡Utilizar la fuente de alimentación sólo con las manos secas! ¡Utilizar la fuente de alimentación sólo en espacios secos! ¡No utilizar la fuente de alimentación si está dañada! ¡Conectar la fuente de alimentación sólo en tomas de corriente no dañadas y previstas para ello! ¡Utilizar la fuente con una tensión primaria y una frecuencia que correspondan a las indicaciones técnicas de la fuente de alimentación!

¡PELIGRO! Magnetismo
Los campos magnéticos pueden afectar a componentes metálicos, magnéticos o sensibles al campo magnético, (p. ej. soportes de datos, marcapasos, relojes, bandas magnéticas, ...). Mantenga alejadas estas piezas del mecanismo de agitación y de las varillas agitadoras magnéticas.

¡ATENCIÓN! El aparato no se puede utilizar en áreas con peligro de explosión.

¡ATENCIÓN! Tener en cuenta las condiciones ambientales permitidas.

¡NOTA! La fuente de alimentación y el mecanismo de agitación no tienen ningún interruptor de encendido/apagado. El sistema está listo para el servicio cuando se enchufa en la red.

Conecte la línea de conexión DC de la fuente de alimentación con el cable de Y suministrado. Coloque una de las clavijas del cable de Y en el jack del mecanismo de agitación. La otra parte del cable de Y sirve para conectar a la corriente el sistema de medición. Coloque la fuente de alimentación en la toma de corriente adecuada.

Para asegurar una agitación sin problemas, deben acabar de ajustarse los tornillos en el soporte para frascos, si es necesario.

10.3 Varillas agitadoras magnéticas

Utilice las varillas agitadoras magnéticas revestidas de PTFE contenidas en el suministro.

NOTA: La longitud de la varilla agitadora magnética no debería sobrepasar los 40 mm.

10.4 Agitación

¡ATENCIÓN! No colocar recipientes calientes sobre el mecanismo de agitación. Temperatura máxima: 56 °C.

Rellenar los frascos para DBO.

Introducir una varilla agitadora magnética en cada frasco.

Colgar los frascos para DBO en el soporte para frascos.

10.5 Mantenimiento y limpieza

El mecanismo de agitación no requiere mantenimiento.

El mecanismo magnético está insertado en el interior de la carcasa y es estanco al agua.

Limpiar con regularidad la superficie del mecanismo de agitación. El mecanismo de agitación puede limpiarse con una solución desinfectante o limpiadora que sea adecuada para PVC. Limpiar las superficies de la fuente de alimentación con un paño seco.

¡ATENCIÓN! En caso de reparación, el aparato sólo puede ser abierto por un servicio de mantenimiento autorizado. ¡Desconectar el aparato de la red antes de abrir!

10.6 Errores

- **La varilla agitadora magnética siempre gira de manera irregular.**

  No puede excluirse la posibilidad de que la varilla agitadora magnética se gaste con el paso del tiempo. Con ello puede disminuir la magnetización.

  ¡ATENCIÓN! No deje una varilla agitadora magnética en un campo magnético alterno si no puede girar. No exponer a un campo magnético de polaridad contraria. La varilla podría desmagnetizarse.

- **La varilla agitadora magnética gira serpenteado.**

  Un movimiento de giro serpenteado de la varilla agitadora magnética puede ser debido también al fondo interior irregular de los recipientes de agitación. Esto puede suceder p. ej. con frascos para muestras de DBO con fondo abovedado si el fondo tiene forma irregular o asimétrica.

  Tales recipientes de agitación deben retirarse y sustituirse.

11 Detener la marcha

Para detener la marcha del sistema, se deberá desconectar el aparato de la red externa. Desconecte el cable de la alimentación de la red. Retire las pilas del sistema de medición. Retire los estuches de los frascos para muestras y límpielos como se especifica. Vacíe y limpie los frascos para muestras como se especifica. Limpie los cabezales de sensores. Conservar el mecanismo de agitación y las varillas agitadoras magnéticas de manera que no representen ningún peligro para los componentes sensibles al campo magnético.

¡ATENCIÓN! Tenga en cuenta las INDICACIONES DE SEGURIDAD del principio de este manual de instrucciones. Tenga en cuenta las especificaciones legales correspondientes para el vaciado y la limpieza.

12 Datos técnicos

12.1 Sistema de medición de la DBO

Tipo	BD 600
Principio de medición	Respirométrico; sensor electrónico de presión
Intervalos de medida [mg/L O_2]	0 40, 0 80, 0 200, 0 400, 0 800, 0 2000, 0 4000
Campos de empleo	DBO_5, DBO_7, OECD 301 F,…
Visualización	Pantalla gráfica, 16 tonos de gris, 240 píxeles de ancho, 128 píxeles de altura
Almacenamiento automático del valor de medición	cada hora (primer día), cada dos horas (segundo día), cada 24 horas (a partir del tercer día)
Autoinicio	desconectable; controlado por la disminución de presión en el frasco
Suministro de corriente, pilas	3 pilas de álcali-manganeso del tipo C / LR14
Suministro de corriente, externo	15VDC por fuente de alimentación suministrada, conector de baja tensión, Consumo de corriente máx. 600 mA
Hora	Hora a tiempo real, apoyada por las pilas cuando el aparato no está conectado a la red externa
Interfaces	Host USB (sólo para lápiz USB), dispositivo USB, tarjeta SD
Medidas, sin. mecanismo de agitación, L x A x H	182 mm x 376 mm x 213 mm.
Peso, con pilas, sin frascos vacíos, sin fuente de alimentación, sin mecanismo de agitación	4139 g
Condiciones ambientales	2 – 40 °C, 5 – 80 % humedad del aire relativa, no condensada
Distintivo de calidad, CEM	CE, CEM según DIN EN 61326, requisitos básicos

12.2 Aparato de agitación

Tipo	Sistema inductivo de agitación
Nombre de puestos	6
Potencia de agitación	7 W
Revoluciones	320 U/min, cada 40 s fase de centraje breve
Medida (L x A x H) [mm]	270 x 180 x 25
Distancia entre los sitios de agitación	88 mm
Peso (mecanismo de agitación)	1960 g
Material cubierta de la carcasa	PVC
Condiciones ambientales	-10 °C hasta +56 °C, 95 % humedad del aire relativa
Tensión de línea	15V DC
Tipo de protección	IP 68
Distintivo de calidad, CEM	CE, DIN EN 61326:2013

12.3 Fuente de alimentación

Tipo	SWP1502300P
Modelo	Fuente de alimentación, fuente de conexión
Tensión de entrada, frecuencia	100 – 240 V, 50 / 60 Hz
Corriente de entrada	1500 mA
Adaptador primario	Europa, Reino Unido, Australia, EE.UU.
Tipo de protección	II
Tensión de salida, frecuencia	15 V, DC
Corriente de salida máx.	2300 mA
Salida protección	protegido contra cortocircuitos
Línea DC longitud aprox.	1800 mm
Condiciones ambientales	0 °C hasta 40 °C, en humedad del aire relativa de 93 % máx.
Eficiencia energética clase	V
Norma de seguridad	EN 609501
CEM	EN 55022
Dimensiones [mm]	62 x 84 x 53
Peso, con adaptador EU	258 g
Distintivo de calidad, CEM	CE, EN 55024

13 Accesorios y lista de piezas de recambio

Artículo	Nº de pedido
Sensor DBO de sustitución	2444470
Fuente de alimentación	444454
Mecanismo inductivo de agitación, con fuente de alimentación	2444456
Kit de test para la comprobación del sistema	2418328
Solución de hidróxido de potasio, 50 ml	2418634
Inhibidor de nitrificación B, 50 ml	2418642
Frasco para DBO	418644
Estuche	418636
Varilla agitadora magnética	418637
Dispositivo de eliminación de varilla agitadora magnética	418638
Matraz aforado de rebose, 428 ml	418660
Matraz aforado de rebose, 360 ml	418659
Matraz aforado de rebose, 244 ml	418658
Matraz aforado de rebose, 157 ml	418657
Matraz aforado de rebose, 94 ml	418656
Matraz aforado de rebose, 56 ml	418655
Matraz aforado de rebose, 21,7 ml	418664
Kit completo matraces aforados de rebose	418654
Armarios termostáticos, véase el catálogo general	
Armarios termostáticos con puerta de cristal, véase el catálogo general	

Tintometer GmbH
Lovibond® Water Testing
Schleefstraße 8-12
44287 Dortmund
Tel.: +49 (0)231/94510-0
Fax: +49 (0)231/94510-20
sales@tintometer.de
www.lovibond.com

Alemania

The Tintometer Limited
Lovibond House / Solar Way
Solstice Park / Amesbury, SP4 7SZ
Tel.: +44 (0)1980 664800
Fax: +44 (0)1980 625412
water.sales@tintometer.com
www.lovibond.com

Reino Unido

Tintometer AG
Hauptstraße 2
5212 Hausen AG
Tel.: +41 (0)56/4422829
Fax: +41 (0)56/4424121
info@tintometer.ch
www.tintometer.ch

Suiza

Tintometer Inc.
6456 Parkland Drive
Sarasota, FL 34243
Tel: 941.756.6410
Fax: 941.727.9654
sales@tintometer.us
www.lovibond.com

USA

Tintometer China
Room 1001, China Life Tower
16 Chaoyangmenwai Avenue,
Beijing, 100020
Tel.: +86 10 85251111 App. 330
Fax: +86 10 85251001

China

Tintometer South East Asia
Unit B-3-12, BBT One Boulevard,
Lebuh Nilam 2, Bandar Bukit Tinggi,
Klang, 41200, Selangor D.E
Tel.: +60 (0)3 3325 2285/6
Fax: +60 (0)3 3325 2287
lovibond.asia@tintometer.com
www.lovibond.com

Malasia

Tintometer Brasilien
Caixa Postal: 271
CEP: 13201-970
Jundiaí – SP -
Tel.: +55 (11) 3230-6410
sales@tintometer.com.br
www.lovibond.com.br

Brasil

Tintometer Indien Pvt. Ltd.
B-91, A.P.I.E. Sanath Nagar,
Hyderabad, 500018
Tel: +91 (0) 40 4647 9911
Toll Free: 1 800 102 3891
indiaoffice@tintometer.com
www.lovibondwater.in

India

Reservado el derecho a modificaciones técnicas
Printed in Germany 08/15

Lovibond® y Tintometer®
son marcas comerciales registradas
pertenecientes al grupo de empresas Tintometer